

3 12-03-03
2

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of: Sang-Soo LEE, et al.

Serial No.: 09/739,903

Group Art Unit: 2633

Filed: December 20, 2000

Examiner: Shi Li

Title: APPARATUS AND METHOD FOR STIMULATED BRILLOUIN SCATTERING
SUPPRESSION USING SUPERVISORY CHANNEL (AS AMENDED)

* * * * *

RECEIVED

DEC 01 2003

CLAIM FOR PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. §119

Technology Center 2600

Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

November 26, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 1999-59750, filed in Korea on December 21, 1999, is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,

By: 

Yoon S. Ham

Reg. No. 45,307

JACOBSON HOLMAN, PLLC
The Jenifer Building
400 Seventh Street, N.W.
Washington, D.C. 20004-2201
Telephone: (202) 638-6666

Atty. Docket No.: P66227US0
YSH:dj

<Priority Document Translation>

THE KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed
hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

Application Number : 1999-59750 (Patent)

Date of Application : December 21, 2000

Applicant(s) : ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS
RESEARCH INSTITUTE et al.

November 17, 2000

COMMISSIONER

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

출원 번호 :
Application Number

특허출원 1999년 제 59750 호

출원 년 월 일 :
Date of Application

1999년 12월 21일

출원인 :
Applicant(s)

한국전기통신공사 외 1명



2000 년 11 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	1999.12.21
【발명의 명칭】	감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for SBS suppression using supervisory channel
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【출원인】	
【명칭】	한국전기통신공사
【출원인코드】	2-1998-005456-3
【대리인】	
【성명】	박해천
【대리인코드】	9-1998-000223-4
【포괄위임등록번호】	1999-002716-1
【포괄위임등록번호】	1999-039904-1
【대리인】	
【성명】	원석희
【대리인코드】	9-1998-000444-1
【포괄위임등록번호】	1999-002726-9
【포괄위임등록번호】	1999-039905-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이상수
【성명의 영문표기】	LEE, Sang Soo
【주민등록번호】	650825-1036718
【우편번호】	305-350
【주소】	대전광역시 유성구 가정동 236-1
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 고제수
 【성명의 영문표기】 K0, Jo Soo
 【주민등록번호】 600330-1849918
 【우편번호】 305-390
 【주소】 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 302-1203
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이현재
 【성명의 영문표기】 LEE, Hyun Jae
 【주민등록번호】 600902-1253619
 【우편번호】 305-390
 【주소】 대전광역시 유성구 전민동 청구아파트 107-404
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 오왕열
 【성명의 영문표기】 OH, Wang Yuhl
 【주민등록번호】 691101-1481526
 【우편번호】 305-335
 【주소】 대전광역시 유성구 궁동 과기원아파트 102-403
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 최동율
 【성명의 영문표기】 CHOI, Dong Yole
 【주민등록번호】 701229-1047211
 【우편번호】 305-345
 【주소】 대전광역시 유성구 신성동 150-14 신성빌리지 102호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 서완석
 【성명의 영문표기】 SEO, Wan Seok
 【주민등록번호】 580105-1030037

【우편번호】	302-120
【주소】	대전광역시 서구 둔산동 1509 크로바아파트 118-1402
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 박해 천 (인) 대리인 원석희 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	17 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	29,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 단지 감시제어신호의 변조에 의해 신호채널에서 발생하는 교차 위상 변조 효과를 이용하여 신호채널의 위상 변조 효과를 유발시켜, 유도 브릴루앙 산란이 발생하는 임계 세기를 증가시켜, 결과적으로 유도 브릴루앙 산란을 억제하기 위한, 유도 브릴루앙 산란 억제 장치 및 그 방법을 제공하기 위하여, 본 발명은, 정보 전달을 위해 신호채널로 사용되는 적절한 파장 간격을 가지는 다수의 제1 송신 수단; 시스템의 감시를 위해 감시제어채널로 사용되되, 상기 다수의 신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으키는 변조 주파수와 세기를 가지는 제2 송신 수단; 및 상기 감시제어채널의 세기와 변조 주파수가 상기 신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으켜 광신호의 선폭이 확장되어 전송되는 전송 수단을 포함하며, 광 전송 분야 등에 이용됨.

【대표도】

도 1

【색인어】

유도 브릴루앙 산란 억제, 감시제어채널, 교차위상변조, 위상변조

【명세서】**【발명의 명칭】**

감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치 및 그 방법{Apparatus and method for SBS suppression using supervisory channel}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 본 발명에 따른 파장분할다중화(WDM) 링크의 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치 및 그 방법에 대한 일예시도.

도 2 는 본 발명에 따른 유도 브릴루앙 산란 억제 장치에 의해 유도 브릴루앙 산란(SBS)이 억제됨을 나타내는 실험 결과 그래프.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 파장분할다중화(WDM) 링크에서 신호채널로 사용되는 제1 송신기
- 2 : 파장분할다중화(WDM) 링크에서 감시제어채널로 사용되는 제2 송신기
- 3 : 다중화기
- 4 : 제1 광증폭기
- 5 : 광섬유
- 6 : 제2 광증폭기
- 7 : 역다중화기
- 8 : 파장분할다중화(WDM) 링크의 신호채널을 검출하기 위한 제1 수신기
- 9 : 파장분할다중화(WDM) 링크의 감시제어채널을 검출하기 위한 제2 수신기

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 광섬유 내에서 유도 브릴루앙 산란 현상이 일어나는 임계 세기를 높여 주기 위한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 광섬유에 강한 세기의 신호가 입력될 경우에 발생하게 되는 유도 브릴루앙 산란(SBS : Stimulated Brillouin Scattering)에 의해 입력광의 손실이 발생하는 것을 방지하기 위해 유도 브릴루앙 산란이 일어나는 임계 세기를 높여 주어 광섬유로 보다 큰 광신호를 입력시킬 수 있도록 하기 위한, 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치 및 그 방법에 관한 것이다.
- <12> 종래의 유도 브릴루앙 산란(SBS) 억제 방식들에 대하여 살펴보면 다음과 같다.
- <13> 첫번째 방법으로는, 별도의 위상 변조기를 사용하여 신호의 주파수 첩(chirp)을 발생시켜서 스펙트럼의 폭을 확장시켜 주는 방법이 있다.
- <14> 그러나, 이러한 위상 변조기를 사용하는 종래의 방법은, 신호의 변조를 위해 사용되는 변조기 이외에 추가로 위상 변조기를 사용해야 한다는 단점을 가지고 있다.
- <15> 두번째 방법으로는, 파장분할다중화(WDM) 링크에서 신호채널 간의 교차 위상 변조(XPM : Cross Phase Modulation)에 의한 위상 변조에 의해 스펙트럼의 폭을 확장시켜 주는 방법이 있다.
- <16> 그 일예로는, 'Y. Horiuchi' 등이 1998년에 'Electronics Letters(vol.34, no.4, p390-391)'에 게재한 'SBS suppression effects induced by XPM in high power WDM

repeaterless transmission'이 있다.

<17> 상기 일예에서는 2.5Gb/s x 8채널 파장분할다중화 링크에서 발생하는 유도 브릴루앙 산란(SBS)을 교차 위상 변조(XPM)를 이용하여 억제시켰다. 결과적으로 채널 당 +18dBm의 파워(power)를 입력시켜도 유도 브릴루앙 산란(SBS)이 발생하지 않아서 423km의 SMF를 무중계 전송하였다.

<18> 그러나, 파장분할다중화(WDM) 링크에서 신호채널 간의 교차 위상 변조에 의한 위상 변조 효과를 이용하는 종래의 방법은, 위상 변조 효과를 일으키는 조건이 파장분할다중화(WDM) 채널 내의 각 신호채널간의 전송 속도나 광세기에 의해 결정되기 때문에 이들이 변화될 경우에 위상 변조 효과가 변하기 때문에 사용이 제한되는 단점이 있다.

<19> 세번째 방법으로는, 반도체 레이저에 낮은 주파수와 변조 진폭을 인가하여 스펙트럼의 폭을 확장시켜 주는 방법이 있다.

<20> 그 일예로는, 'D.A. Fishman' 등이 미국에 특허출원하여 1994년 7월 12일자로 등록 받은 특허 US5,329,396호(Reduction of stimulated Brillouin scattering in a fiber optic transmission system)가 있다.

<21> 상기 일예에서는 광섬유에서 발생하는 유도 브릴루앙 산란(SBS)의 임계치를 높여주기 위한 방법으로 일반적인 레이저 다이오드(LD)에 낮은 주파수의 파형을 인가하여 변조시켜 주므로써, 레이저 다이오드(LD)의 유효 선폭을 확장시켜, 유도 브릴루앙 산란(SBS) 임계치를 높여 준다

<22> 그러나, 반도체 레이저에 직접 낮은 주파수와 변조 진폭을 인가하는 종래의 방법은, 가장 보편적으로 사용되는 방식이지만, 광섬유 레이저와 같이 직접 변조를 인가

할 수 없는 경우에는 적용이 불가능한 문제점이 있다.

<23> 네번째 방법으로는, 변조 방식으로 듀오바이너리(duobinary) 방식을 사용하는 방법이 있다.

<24> 그 일예로는, 'F. Thorkild' 등이 미국에 특허 출원하여 1999년 6월 29일자로 등록 받은 특허 US5,917,638호(Duo-binary signal encoding)가 있다.

<25> 상기 일예에서는 광섬유 내에서 발생하는 유도 브릴루앙 산란(SBS) 현상의 임계 세기를 높이기 위해 송신 광원의 변조 방식을 듀오바이너리(duobinary) 변조 방식을 사용하여 유도 브릴루앙 산란(SBS)의 임계 세기를 높였다. 이 방식을 적용하여 기존의 바이너리(binary) 변조 방식과 비교하였을 때 10Gb/s의 전송 속도에서 유도 브릴루앙 산란(SBS)의 임계 세기가 12.6dB가 증가하였으며, 이때의 전력 페널티(power penalty)는 1dB 미만으로 나타났다.

<26> 그러나, 듀오바이너리(duobinary) 변조 방식을 사용하는 종래의 방법은, 변조 방식을 기존의 변조 방식과는 다른 새로운 방식을 사용해야 하며, 그 구현 방식이 복잡하고 또한 아직까지 기술이 완성되지 않았다.

<27> 다섯번째 방법으로는, 유도 브릴루앙 산란이 잘 발생하지 않는 광섬유를 사용하는 방법이 있다.

<28> 그 일예로는, 'J.B. Clayton' 등이 미국에 특허 출원하여 1998년 12월 22일자로 등록 받은 특허 US5,851,259호(Method for making Ge-doped optical fibers having reduced Brillouin scattering)가 있다.

<29> 상기 일예에서는 게르마늄(Ge)이 첨가된 광섬유를 만들 때 적절히 변조된 텐전

(tension)을 가할 경우에 광섬유의 손실이나 분산 값의 큰 변화없이 유도 브릴루앙 산란(SBS)을 억제할 수 있다. 이때, 사용된 텐전(tension)은 낮은 경우에는 10-50g, 높은 경우에는 150-200g으로 변조하였다.

<30> 그러나, 유도 브릴루앙 산란이 잘 발생하지 않는 광섬유를 사용하는 종래의 방법은, 기존의 광섬유를 사용하지 못하고, 모든 광섬유를 새로이 포설해야만 하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<31> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 유도 브릴루앙 산란(SBS)을 억제하기 위해 위상 변조기와 같은 별도의 장치를 구비하거나, 변조 방식을 새로이 도입하거나, 새로운 광섬유를 포설해야 하는 종래의 유도 브릴루앙 산란 억제 방법과 달리, 단지 감시제어신호의 변조에 의해 신호채널에서 발생하는 교차 위상 변조 효과를 이용하여 신호채널의 위상 변조 효과를 유발시켜, 유도 브릴루앙 산란이 발생하는 임계 세기를 증가시켜, 결과적으로 유도 브릴루앙 산란을 억제하기 위한, 유도 브릴루앙 산란 억제 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<32> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치에 있어서, 정보 전달을 위해 신호채널로 사용되는 적절한 파장 간격을 가지는 다수의 제1 송신 수단; 시스템의 감시를 위해 감시제어채널로 사용되되, 상기

다수의 신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으키는 변조 주파수와 세기를 가지는 제2 송신 수단; 및 상기 감시제어채널의 세기와 변조 주파수가 상기 신호 채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으켜 광신호의 선폭이 확장되어 전송 되는 전송 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<33> 또한, 상기 본 발명의 장치는, 상기 다수의 제1 송신 수단과 상기 제2 송신 수단의 출력 신호를 다중화시키기 위한 다중화 수단; 상기 다중화 수단에서 다중화된 신호를 증폭시켜 상기 전송 수단으로 전송하기 위한 제1 증폭 수단; 상기 전송 수단을 통하여 전달받은 신호를 증폭시키기 위한 제2 증폭 수단; 상기 제2 증폭 수단에서 증폭된 신호를 역다중화하여 신호채널용 신호와 감시제어채널용 신호를 분리하기 위한 역다중화 수단; 상기 역다중화 수단에서 분리된 신호채널용 신호를 검출하기 위한 다수의 제1 수신 수단; 및 상기 역다중화 수단에서 분리된 감시제어채널용 신호를 검출하기 위한 제2 수신 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<34> 한편, 본 발명의 방법은, 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치에 적용되는 유도 브릴루앙 산란 억제 방법에 있어서, 적절한 파장 간격을 가지는 신호 채널을 통하여 정보를 송신하는 제 1 단계; 상기 다수의 신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으키는 변조 주파수와 세기를 가지는 감시제어채널을 통하여 감시신호를 송신하는 제 2 단계; 및 상기 감시제어채널의 세기와 변조 주파수가 상기 신호 채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으켜 광신호의 선폭이 확장되어 전송 되는 제 3 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<35> 또한, 상기 본 발명의 방법은, 상기 제 1 단계의 신호채널의 신호와 상기 제 2 단계의 감시제어채널의 신호를 다중화하는 제 4 단계; 상기 다중화된 신호를 증폭시켜 상

기 제 3 단계로 넘겨주는 제 5 단계; 상기 제 3 단계에서 전달된 신호를 증폭시키는 제 6 단계; 상기 제 6 단계에서 증폭된 신호를 역다중화하여 신호채널용 신호와 감시제어채널용 신호를 분리하는 제 7 단계; 상기 분리된 신호채널용 신호를 검출하는 제 8 단계; 및 상기 분리된 감시제어채널용 신호를 검출하는 제 9 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<36> 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세히 설명한다.

<37> 도 1 은 본 발명에 따른 파장분할다중화(WDM) 링크의 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치 및 그 방법에 대한 일예시도이다.

<38> 본 발명에 따른 파장분할다중화(WDM) 링크의 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치는, 파장분할다중화(WDM) 링크에서 정보 전달을 위해 신호채널로 사용되는 적절한 파장 간격을 가지는 다수의 제1 송신기(1), 파장분할다중화(WDM) 링크 시스템의 감시를 위해 감시제어채널로 사용되되, 상기 다수의 신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으키는 변조 주파수와 주파수 세기를 가지는 제2 송신기(2), 상기 다수의 제1 송신기(1)와 상기 제2 송신기의 출력 신호를 다중화시키기 위한 다중화기(3), 상기 다중화기(3)에서 다중화된 신호를 증폭시키기 위한 제1 광증폭기(4), 상기 제1 광증폭기에서 증폭된 신호가 진행하게 되는 전송매체로서, 상기 감시제어채널의 세기와 변조 주파수가 상기 신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으켜 광신호의 선폰이 확장되어 전송되는 광섬유(5), 상기 광섬유(5)를 통하여 전달받은 신호를 증폭시키기 위한 제2 광증폭기(6), 상기 제2 광증폭기에서 증폭된 신호를 역다

중화하여 신호채널용 신호와 감시제어채널용 신호를 분리하기 위한 역다중화기(7), 상기 역다중화기(7)에서 분리된 신호중 파장분할다중화(WDM) 링크의 신호채널용 신호를 검출하기 위한 다수의 제1 수신기(8), 및 상기 역다중화기(7)에서 분리된 신호중 파장분할다중화(WDM) 링크의 감시제어채널용 신호를 검출하기 위한 제2 수신기(9)를 포함한다.

<39> 그 동작을 상세히 살펴보면, 다음과 같다.

<40> 도 1 에 도시된 바와 같이, 파장분할다중화(WDM) 링크에서는 적절한 파장 간격으로 배열된 일반 신호채널과 시스템의 성능 감시를 위해 일반 신호채널에 비해 낮은 전송속도를 갖는 별도의 감시제어채널을 운용한다. 이러한 일반 신호채널과 감시제어채널의 신호는 다중화기(3)에 의해 함께 다중화되어, 제1 광증폭기(4)에 의해 증폭된 후에 전송용 광섬유(5)로 입력된다.

<41> 이때, 감시제어채널의 세기와 변조 주파수가 광섬유(5) 내에서 발생하는 비선형 현상의 일종인 교차 위상 변조를 일으키는 조건에 만족된다면, 이로 인해 신호채널에는 위상 변조가 일어나게 된다. 즉, 교차 위상 변조를 발생시키기 위해 감시제어채널의 변조 주파수와 세기를 조절함으로써, 광섬유(5) 내에서 신호채널과 감시제어채널 간의 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 발생시킨다. 이때, 발생한 교차 위상 변조는 감시제어채널의 변조 주파수와 세기에 의해 신호채널에만 나타나도록 한다.

<42> 이처럼, 별도의 위상 변조기를 사용하지 않아도 위상 변조에 의해 광원의 선폭을 확장시켜 주는 역할을 하기 때문에 신호채널에서 발생할 수 있는 유도 브릴루앙 산란의 임계 세기를 높여주게 된다. 따라서, 광섬유로 입력시킬 수 있는 신호 채널의 세기가 증가하여도 유도 브릴루앙 산란의 발생을 억제할 수 있기 때문에 장거리 전송이 가능해진다.

<43> 상기 광섬유(5)와 제2 광증폭기(6)를 통하여 전송되어 온 신호들은 역다중화기(6)를 거쳐 각 채널 별로 분리된 후에 신호채널은 다수의 제1 수신기(8)로, 또한 감시제어 채널은 제2 수신기(9)로 각각 입력되어 정보를 전달하게 된다.

<44> 도 2 는 본 발명에 따른 유도 브릴루앙 산란 억제 장치에 의해 유도 브릴루앙 산란(SBS)이 억제됨을 나타내는 실험 결과 그래프로서, 감시제어채널의 변조 주파수가 150~250MHz인 경우에 유도 브릴루앙 산란광이 최소화됨을 나타낸다.

<45> 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

【발명의 효과】

<46> 상기와 같은 본 발명은, 기존의 파장분할다중화(WDM) 링크에서 별도 장치의 추가없이 단지 감시제어채널을 사용하여 신호채널에서 발생하는 유도 브릴루앙 산란의 임계 세기를 높일 수 있으며, 특히 광섬유 레이저와 같이 별도의 장치를 사용하여도 레이저를 직접 변조시키기 어려운 경우에 유용하게 사용될 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치에 있어서,

정보 전달을 위해 신호채널로 사용되는 적절한 파장 간격을 가지는 다수의 제1 송신 수단;

시스템의 감시를 위해 감시제어채널로 사용되되, 상기 다수의 신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으키는 변조 주파수와 세기를 가지는 제2 송신 수단; 및

상기 감시제어채널의 세기와 변조 주파수가 상기 신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으켜 광신호의 선폭이 확장되어 전송되는 전송 수단

을 포함하는 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 제1 송신 수단과 상기 제2 송신 수단의 출력 신호를 다중화시키기 위한 다중화 수단;

상기 다중화 수단에서 다중화된 신호를 증폭시켜 상기 전송 수단으로 전송하기 위한 제1 증폭 수단;

상기 전송 수단을 통하여 전달받은 신호를 증폭시키기 위한 제2 증폭 수단;

상기 제2 증폭 수단에서 증폭된 신호를 역다중화하여 신호채널용 신호와 감시제어 채널용 신호를 분리하기 위한 역다중화 수단;

상기 역다중화 수단에서 분리된 신호채널용 신호를 검출하기 위한 다수의 제1 수신 수단; 및

상기 역다중화 수단에서 분리된 감시제어채널용 신호를 검출하기 위한 제2 수신 수단

을 더 포함하는 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제2 송신 수단은,

신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 발생시키기 위해 감시제어채널의 변조 주파수와 세기를 조절하는 특징으로 하는 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 제2 송신 수단은,

감시제어채널의 변조에 의해 신호채널에만 교차 위상 변조가 발생하도록 변조 주파

수와 세기를 조절하는 것을 특징으로 하는 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치.

【청구항 5】

감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 장치에 적용되는 유도 브릴루앙 산란 억제 방법에 있어서,

적절한 파장 간격을 가지는 신호 채널을 통하여 정보를 송신하는 제 1 단계;

상기 다수의 신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으키는 변조 주파수와 세기를 가지는 감시제어채널을 통하여 감시신호를 송신하는 제 2 단계; 및

상기 감시제어채널의 세기와 변조 주파수가 상기 신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 일으켜 광신호의 선폭이 확장되어 전송되는 제 3 단계

를 포함하는 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 방법.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 단계의 신호채널의 신호와 상기 제 2 단계의 감시제어채널의 신호를 다중화하는 제 4 단계;

상기 다중화된 신호를 증폭시켜 상기 제 3 단계로 넘겨주는 제 5 단계;

상기 제 3 단계에서 전달된 신호를 증폭시키는 제 6 단계;

상기 제 6 단계에서 증폭된 신호를 역다중화하여 신호채널용 신호와 감시제어채널용 신호를 분리하는 제 7 단계;

상기 분리된 신호채널용 신호를 검출하는 제 8 단계; 및

상기 분리된 감시제어채널용 신호를 검출하는 제 9 단계

를 더 포함하는 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 방법.

【청구항 7】

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

신호채널에 교차 위상 변조 효과에 의한 위상 변조를 발생시키기 위해 감시제어채널의 변조 주파수와 세기를 조절하는 특징으로 하는 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 방법.

【청구항 8】

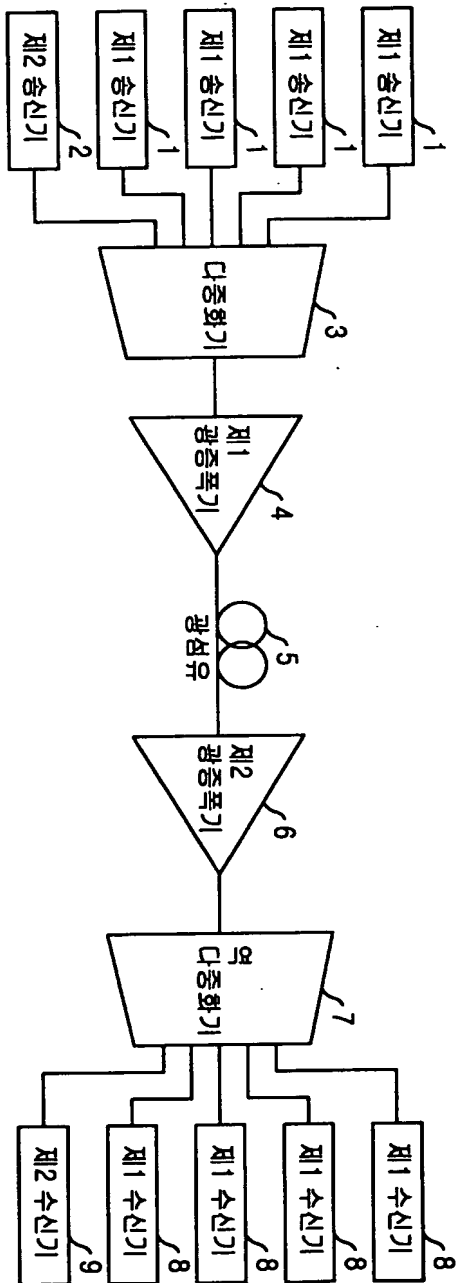
제 7 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

감시제어채널의 변조에 의해 신호채널에만 교차 위상 변조가 발생하도록 변조 주파수와 세기를 조절하는 것을 특징으로 하는 감시제어채널을 이용한 유도 브릴루앙 산란 억제 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】

